

Análisis idiomático de la literatura citada en los artículos científicos del *Annual Review of Energy*

Felipe Meneses

RESUMEN

Se estudia, utilizando la técnica bibliométrica análisis de citas, el idioma en que están inscritas 10,211 referencias de 190 artículos del *Annual Review of Energy* (Vol. 1, 1976- Vol. 11, 1986). Los resultados reflejan que los científicos occidentales que publican en esta fuente, citan escasamente la literatura generada en el mundo oriental. Se hace patente el grave problema de la barrera del idioma entre los investigadores que dan a conocer sus escritos en dicha publicación.

SUMMARY

One studies, utilizing the bibliometric analysis of the quotations, the language in which are written the 10,211 references of the 190 articles of the *Annual Review of Energy* (Vol. 1, 1976, vol. 11, 1986). The results reflect what the Western scientists who publish in this source, citing the literature generally in the Eastern world scarcely at all. The serious problem of the language barriers is made clear among the researchers who know their writings in this publication.

INTRODUCCION

El presente estudio se circunscribe a un análisis de la literatura citada en el *Annual Review of Energy*, tomando como variable fundamental el idioma en que están escritas las referencias. Para este propósito se utilizó la técnica bibliométrica conocida como análisis de citas.

La colección que se estudia asciende a un total de once volúmenes, del volumen 1, año 1976, al volumen 11, año 1986, con 190 artículos y 10,211 referencias.

Con este trabajo se desea mostrar el grave problema que representa la barrera del idioma entre un grupo de científicos dedicados al estudio de la energía.

NOTAS TEORICAS

La información científica

Hoy en día el recurso de mayor importancia para el hombre de ciencia lo representa la información que generan los diversos círculos científicos y técnicos, producto de las investigaciones que se realizan en los ámbitos académicos, gubernamentales y privados. La producción de la información científica y su transferencia y recuperación oportuna coadyuvan, de acuerdo con Bergeijk,¹ a impulsar:

- el desarrollo científico;
- el progreso económico; y
- el mejoramiento de la sociedad

Des de 1665, año en que se estima que aparecieron las primeras revistas científicas² (*Philosophical Transactions* y *Journal de Scavans*),³ hasta nuestros días, el principal soporte documental en que se da a conocer el avance científico y tecnológico es a través de la revista especializada, más específicamente ahora mediante el artículo científico. Este es apoyado por la patente, el informe técnico y las memorias de congresos.

De acuerdo con Piganiol,⁴ la información científica que presenta las siguientes características es:

- Multi e internacional;
- Internacional;
- Políglota.

A estas características le agregamos una cuarta: aumenta exponencialmente.⁵

El análisis de cada una de estas características nos conduce a enfrentarnos, para lograr proporcionar lo que cada científico necesita, a graves problemas tales como:

- barrera del idioma;
- complejidad del conocimiento científico;
- explosión documental, y
- barreras políticas.⁶

Para propósito de este trabajo solamente estudiaremos el primer problema.

La barrera lingüística

La barrera del idioma es todavía uno de los principales obstáculos a que se enfrentan los científicos, tecnólogos y profesionales de la documentación para una efectiva transferencia y recuperación de la información.

La barrera lingüística, como también se le conoce a dicho obstáculo, es el problema que representa para los científicos de Occidente consultar documentos escritos en idiomas orientales, tales como ruso, japonés, coreano, polaco, entre otros. Aun que cabe aclarar que la barrera del idioma igualmente está presente en los países del mundo occidental con los idiomas que se hablan dentro de esta parte del planeta.

Según opinión de Bergeijk,¹ la barrera lingüística ejerce una influencia esencial y creciente sobre la difusión de la información. Estudios realizados por Wood,⁷ Anderson,⁸ y Kunicki⁹ aprueban este criterio.

Wood fue quien precisamente, a fines de la década del sesenta, dio la voz de alarma sobre el problema que representaba para los científicos ingleses las lenguas orientales. Este autor demostró, con los resultados de su investigación, que poco menos del 50% de la ciencia era publicada en idiomas distintos al inglés; también dedujo que el ruso era el idioma más importante, después del inglés, por la cantidad y calidad de la literatura científica que se publicaba, en ese entonces, en esa lengua.

Años más tarde, a fines de la década del setenta para ser más preciso, Kunicki continuó haciendo patente la preocupación del problema del idioma cuando describió los efectos de la barrera de la lengua en su artículo "La barriere linguistique : son importance et son évaluation" y que publicara a principios de los ochenta en *Documentaliste*.

También se ha hecho evidente cómo afecta la barrera del idioma en el campo de los bibliotecólogos. El estudio titulado "Librarians and the language barrier", escrito por Dickson,¹⁰ refleja los problemas que se generan en el ámbito bibliotecológico por el poco conocimiento que se tiene sobre otros idiomas y sintetiza los principales esfuerzos que, desde 1948, se han venido haciendo para superar este problema en el terreno educativo. Asimismo, manifiesta la gran preocupación por la escasa importancia que se le ha dado para introducir, en las escuelas de bibliotecología, materias tendientes a solucionar el grave problema.

Finalmente, los esfuerzos al querer utilizar una lengua internacionalmente, como el esperanto,¹¹ no han sido hasta la fecha la mejor solución para superar la barrera del idioma, así como tampoco lo ha sido las recomendaciones de aprender idiomas, por parte del científico, o la publicación de toda la literatura científica en una misma lengua.¹²

De acuerdo con lo anterior, los expertos en la materia coinciden en señalar que el camino más idóneo a seguir es la traducción del documento científico, independientemente de todo el trabajo que esto implica.

La traducción

Las tareas destinadas a resolver el problema de la traducción del documento científico se han desarrollado tanto en países occidentales como orientales. Entre los primeros están: Estados Unidos de Norteamérica, Canadá, Inglaterra, Francia y España; por los países orientales cabe destacar a la Unión Soviética y Japón.

El progreso alcanzado hasta la fecha en materia de traducciones, tanto manuales como automatizadas, varía de país a país; sin embargo, los avances no han sido del todo satisfactorios en virtud de los resultados obtenidos.

La intervención de países occidentales y orientales en el diseño, estudio y ejecución de proyectos sobre traducción automatizada refleja la gran preocupación de la barrera del idioma y hace evidente que la diversidad de lenguas es el problema más grave para una eficaz transferencia y recuperación de información.

Desde la década del cincuenta, en que se inicia la presentación de sistemas y proyectos sobre la traducción automatizada, hasta hoy día, no se ha logrado resolver el problema que representa el prescindir completamente de toda intervención humana¹³ en lo que respecta a la traducción de la literatura científica a través del uso de la computadora.

Actualmente, uno de los principales soportes en materia de traducción está representado por las instituciones que se dedican a realizar y almacenar traducciones en todas las áreas del conocimiento humano, de las que cabe destacar a: el National Translations Center¹⁴, de los Estados Unidos de Norteamérica; la British Library Division, de Inglaterra, y el Centro Internacional de Traducciones en Holanda, entre otros.

Las actividades que se desarrollan en estos organismos son tan importantes como variadas. Para tal efecto se recomienda consultar el estudio de Arnaiz,¹⁵ quien describe los servicios y publicaciones más sobresalientes de los mismos.

En resumen, la traducción como vía para superar la barrera del idioma es, como se mencionó antes, la más idónea y sobre la cual se trabaja arduamente en diversos países interesados,¹⁶ con el objeto de hacer más accesible la información científica.

Para ilustrar el problema planteado se ha hecho el estudio de análisis de citas del *Annual Review of Energy*.

NOTAS REFERENCIALES

El Annual Review of Energy

La información que se produce en los diferentes campos científicos se registra comúnmente en forma de artículo, el cual pasa, junto con otro grupo de documentos similares, a formar un volumen de una revista especializada.

Un ejemplo de este tipo de material es el *Annual Review of Energy* que, desde que apareció el Vol. 1, año 1976, ha venido

publicando una serie de artículos selectos, inherentes al área energética, con enfoque tanto científico como humanístico.

Lo versátil de su contenido, en cuanto que trata estudios sobre todo tipo de fuentes de energía y temas afines, lo hace ser uno de los documentos de mayor consulta en la Biblioteca del Programa Universitario de Energía y, por tanto, es un material de suma utilidad para el apoyo de las diversas investigaciones que desarrolla la UNAM y otras instituciones del sector energético mexicano.

El *Annual Review of Energy* lo publica, durante el mes de octubre, la Annual Review Inc., en Palo Alto, California. Este editor tiene como propósito fundamental contribuir al avance de las ciencias.

- Computer Science
- Earth & Planetary Science
- Ecology & Systematics
- Energy
- Entomology
- Fluid Mechanics
- Genetics
- Immunology
- Materials Science
- Medicine
- Microbiology
- Neuroscience
- Nuclear & Particle Science
- Nutrition
- Pharmacology & Toxicology
- Physical Chemistry
- Physiology
- Phytopathology
- Plant Physiology & Plant Molecular Biology
- Psychology
- Public Health
- Sociology

Los volúmenes son organizados por los Comités Editoriales, conformados por personas calificadas, es decir, que han contribuido de manera significativa al desarrollo de cada una de las disciplinas. La Annual Review Inc. es administrada por un Consejo de Directores.

Board of Directors

Membership of June 1, 1988

J. Murray Luck, Founder and Director Emeritus of Annual Reviews Inc.

Professor Emeritus of Chemistry, Stanford University

Joshua Lederberg, President of Annual Reviews, Inc.
President, The Rockefeller University

James E. Howell, Vice-President of Annual Reviews Inc.
Professor of Economics, Stanford University

Winslow R. Briggs, Director, Carnegie Institution of Washington, Stanford

Sidney Drell, Deputy Director, Stanford Linear Accelerator Center

Eugene Grafeld, President, Institute for Scientific Information

William Kaufmann, President, William Kaufmann, Inc.

D.E. Koshland, Jr. Professor of Biochemistry, University of California, Berkeley

Gardner Lindzey, Director, Center for Advanced Study in the Behavioral Sciences, Stanford



ANNUAL REVIEW OF ENERGY

VOLUME 11, 1986

JACK M. HOLLANDER, *Editor*
The Ohio State University

HARVEY BROOKS, *Associate Editor*
Harvard University

DAVID STERNLIGHT, *Associate Editor*
Pasadena, California

ANNUAL REVIEWS INC. #39 EL CAMINO WAY P.O. BOX 10139 PALO ALTO, CALIFORNIA 94304-0139

Portada de uno de los volúmenes del *Annual Review of Energy*

La empresa Annual Review Inc. inició sus actividades editoriales en 1931 con la publicación *Annual Review of Biochemistry*. Dicha empresa, que desde el principio se propuso como función principal elaborar publicaciones de alta calidad y ofrecerlas a un precio razonable, tiene en su haber los siguientes títulos: ¹⁷

Annual Reviews of:

- Anthropology
- Astronomy & Astrophysics
- Biochemistry
- Biophysics & Biophysical Chemistry
- Cell Biology

William F. Miller, President. SRI International

Harriet A. Zuckerman, Professor of Sociology, Columbia University

Como podemos observar, los miembros del Consejo son profesores universitarios y directivos de institutos de gran prestigio; entre los que podemos identificar al Dr. Eugene Garfield, director del Institute for Scientific Information y autor de varios escritos en el ámbito documental.

De acuerdo con los datos expuestos, se puede afirmar que el *Annual Review of Energy* es una fuente primaria de información científica de absoluta seriedad y de gran prestigio, reconocida tanto en el campo de la energía como en las áreas afines.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo general

Investigar aspectos cuantitativos del conglomerado de referencias del *Annual Review of Energy*, tomando como variable principal el idioma en que se encuentran escritos los documentos citados en los artículos publicados.

Objetivos específicos:

1. Conocer el número exacto de artículos publicados y de referencias, por volumen y año.
2. Identificar los idiomas de la literatura citada de las referencias de los artículos.
3. Presentar una distribución del total de referencias, por año y según el idioma.
4. Determinar si las coautorías presentan un factor clave para elevar el número y variedad de idiomas en la literatura citada.
5. De acuerdo con la institución a la cual están vinculados los autores, determinar cuántos y qué países han colaborado en la publicación de artículos.
6. Encontrar qué tópicos son los que inducen al científico a citar documentos escritos en idiomas extranjeros.

METODO UTILIZADO

En virtud de los pasos a seguir para efectuar el presente estudio, los resultados obtenidos pueden considerarse confiables y exactos.

Se inició con el planteamiento de las hipótesis, éstas orientaron la compilación de datos y establecieron relaciones significativas entre las diversas variables. Las hipótesis son:

1. Alrededor del 90% del total de la literatura citada en los artículos científicos del *Annual Review of Energy*, (Vol. 1,

1976- Vol. 11, 1986) está escrita en la lengua a la cual pertenece la institución a la que están vinculados los autores.

2. Cerca del 95% de la literatura citada en los once volúmenes del *Annual Review of Energy* está escrita en inglés.

3. De los 190 artículos en estudio, más del 80% presentan referencias en inglés.

4. Del número total de artículos, el índice de referencias en lenguas orientales no alcanza ni el 5 por ciento.

5. La literatura científica citada en los artículos de ciertos tópicos que cubren el estudio de un país o una parte de éste, está escrita en la lengua que se habla en esa región.

Una vez planteadas las hipótesis, se analizó qué tipo de variables se iban a considerar para la evaluación bibliométrica de la documentación citada en el *Annual Review of Energy*. Los indicadores que se tomaron en cuenta fueron los siguientes:

- 1.- número de artículos publicados, según el volumen y el año;
- 2.- tópico que trata el artículo;
- 3.- número de autores por artículo;
- 4.- número de referencias;
- 5.- número de referencias, según el idioma;
- 6.- país al que pertenece la institución a la cual están vinculados los autores de los artículos.

Para la captación de datos se diseñó una forma especial, ésta permitió concentrar, en absoluto orden, la información de cada variable. La técnica bibliométrica utilizada fue la observación directa de análisis de citas.

El material documental que se estudió abarcó desde el Vol. 1, año 1976, hasta el Vol. 11, año 1986, con un total de 190 artículos y 10,211 referencias.

Los comentarios y resultados obtenidos se presentan tanto en forma estadística (véase Anexo 1) como gráfica (véase Anexo 2).

COMENTARIOS Y RESULTADOS

Los datos que nos brinda el cuadro 1 nos permiten apreciar el número de artículos que se han publicado en cada uno de los volúmenes. El promedio de esta distribución es de 17.3 artículos por volumen.

En el cuadro 2 se puede observar el número de autores que presentan artículos en cada uno de los volúmenes. El promedio resultante de los once ejemplares analizados es de 28.2 autores por año. Los totales acumulativos de los cuadros 1 y 2 se pueden apreciar en la fig. 1.

El cuadro 3 presenta el número total de referencias que fueron analizadas por volumen y año. De acuerdo con el resultado general, el promedio de citas por volumen es de 928 referencias. La distribución del total acumulativo del cuadro 3 está en la fig. 2.

Los cuadros 1, 2 y 3 nos proporciona un panorama del universo documental estudiado para el propósito de este trabajo. Los datos concentrados en el cuadro 4 nos permite manifestar lo siguiente:

1.- La colaboración de autores vinculados a instituciones no norteamericanas se presenta a partir del Vol. 2, año 1977.

2.- Los únicos países latinoamericanos que han publicado trabajos en el *Annual Review of Energy* son Brasil con dos artículos y México con uno.

3.- En cuanto a países orientales se refiere, Japón y Nueva Zelanda con un artículo.

4.- Los Estados Unidos, con un 83.2% mantiene un elevado número de artículos publicados en esta fuente.

5.- De los 17 países que han dado a conocer sus investigaciones en el campo de la energía, Estados Unidos ocupa el primer lugar con un total de 150 artículos; siguiendo en orden descendente, Austria y Suecia y Canadá con 3; India, Japón, Noruega, Brasil y Francia con 2; Bélgica, México, Israel, Dinamarca, Italia y Nueva Zelanda con 1.

De los once volúmenes analizados, el 95.1% de la literatura citada está en inglés, el restante 4.9% se encuentra distribuido en los otros doce idiomas de los que se puede observar en el cuadro 5. El ruso, considerado como el segundo idioma más importante para la transferencia de la información científica, apenas alcanzó el insignificante 1.05%; el español, idioma oficial de casi toda América Latina, presentó solamente el 0.35%. La distribución de citas según el idioma se puede observar en la fig. 3.

De 190 artículos publicados del Vol. 1, año 1976, al vol. 11, año 1986, sólo 36 presentaron referencias en más de un idioma (véase cuadro 6). Los volúmenes correspondientes al año 1980 y 1981 se caracterizan por presentar artículos con referencias únicamente en inglés. Esto significa que más del 80%, del total de artículos publicados en los once volúmenes, presentan literatura citada en un idioma y éste corresponde a la lengua que se habla en el país donde se encuentra la institución a la cual están vinculados los autores de los escritos.

En la fig. 4 se puede comparar el número de artículos con citas en un solo idioma, con la cantidad de artículos que presentan referencias en más de un idioma. Dicha figura muestra que los artículos que incluyen literatura citada en más de un idioma están muy por debajo con relación al grupo de documentos con citas en un solo idioma. Solamente el Vol. 2,

año 1977, alcanzó la mitad de artículos con citas en más de un idioma.

En el cuadro 7 se aprecia que el 51.5% de los artículos han sido elaborados en forma individual y el 48.5% corresponden a coautorías, con la participación de dos y hasta cuatro autores. De acuerdo al análisis de la documentación citada en los once volúmenes del *Annual Review of Energy*, podemos señalar que las coautorías no influyen en el hecho de citar obras en lenguas extranjeras. Es decir, tanto los artículos individuales como los elaborados por dos o más autores presentan referencias, en contadas ocasiones, en más de un idioma. La fig. 5 nos permite tener un panorama más objetivo sobre la distribución del número de estudios individuales y coautorías, según el año del volumen.

Cabe agregar que los artículos que tratan asuntos sobre un país en especial, son los que contienen referencias en idiomas distintos al inglés. Acorde con este resultado, se puede afirmar que los investigadores tienden a citar documentos principalmente en su propio idioma.

Tópicos que cubren los artículos que contienen referencias en más de un idioma.:

- Almacenamiento de energía (1)
- Biomasa (2)
- Bombas de calor (1)
- Carbón (2)
- Economía energética (8)
- Energía eólica (1)
- Energía y medio ambiente (1)
- Energía y alimentación (1)
- Ethanol-Brasil (1)
- Energía nuclear (2)
 - Francia (1)
- Fuentes de energía (1)
 - China (1)
 - Suecia (1)
 - Austria (1)
 - Japón (1)
 - Francia (1)
- Industria energética (1)
- Modelación energética (1)
- Petróleo (2)
 - Europa (1)
 - Brasil (1)
 - Alemania Federal (1)
 - México (1)
 - Italia (1)
 - Nueva Zelanda (1)
 - Noruega (1)

Nota: El número que se halla entre paréntesis corresponde a la frecuencia de artículos con citas en más de un idioma sobre el tema correspondiente.

CONCLUSIONES

Del estudio sobre el análisis idiomático de citas, del *Annual Review of Energy*, se derivan las siguientes conclusiones:

-El porcentaje de referencias en ruso, idioma calificado por varios expertos como la segunda lengua más importante para la transmisión del conocimiento científico, refleja la dificultad que presenta la barrera del idioma entre los autores que publican en la fuente antes dicha.

-La mayor parte de los estudiosos de países occidentales que han publicado en el *Annual Review of Energy*, entre los que sobresalen los norteamericanos, no citan literatura científica de pueblos eslavos y árabes, entre otros. Todo hace indicar que, por la dificultad que presenta la barrera del idioma, aquéllos tienden a citar obras principalmente en lengua materna.

-Los resultados obtenidos en este estudio son una muestra que permite comentar que aún se está lejos de alcanzar satisfactoriamente una mayor transferencia del conocimiento científico oriental en el área energética.

factoriamente una mayor transferencia del conocimiento científico oriental en el área energética.

-El reducido porcentaje de citas sobre literatura científica oriental permite afirmar que los estudiosos que publican en el *Annual Review of Energy*, no se interesan por los servicios de traducción que se ofrecen a nivel nacional e internacional, o ignoran la existencia de éstos.

-Los resultados que han arrojado las investigaciones, hechas por los autores que se citan en este trabajo sobre la barrera lingüística, se asemejan a los obtenidos en esta investigación.

-Los países orientales y latinoamericanos presentan una reducida participación en la publicación de sus escritos en la fuente estudiada. Como consecuencia, existe una limitada oportunidad para conocer investigaciones del mundo oriental y de América Latina en el *Annual Review of Energy*.

-El número de artículos publicados, en el *Annual Review of Energy*, por los Estados Unidos de Norteamérica, alcanzó un 83.2%. De esta manera, este país sustenta el liderato.

REFERENCIAS

1. BERGEIJK, D. V. "La barrera lingüística en la diseminación de la información científica". *Rev. Esp. Doc. Cient.* Vol. 4, no. 3, (1980), p. 287-295.
2. MANZER, B. M. *The abstract journal : 1720-1920*. Metuchen, N. J. : Scarecrow Press, 1977, p. 215-228.
3. PAUL, M. *Periodicals administration in libraries*. London Clive Bingley, 1978, p. 79.
4. PIGANIOL, P. "Ciencia e información: estudio prospectivo" *Conferencia Intergubernamental para el Establecimiento de un Sistema Mundial de Información Científica. Informe final*. París : Unesco, 1971, p. 30-35.
5. PRICE, D. J. de Solla. *Hacia una ciencia de la ciencia*. Barcelona : Ariel, 1973, p. 33-106.
6. DAVIES, J. "Linguistic and political barriers in the international transfer of information in science and technology : a reinterpretation". *Journal of Documentation*. Vol. 6 (1983), p. 171-181.
7. WOOD, D. N. "The foreign language problem facing scientists and technologists in the United Kingdom : report of a recent survey". *Journal of Documentation*. Vol. 23, no. 2 (1967), p. 117- 131.
8. ANDERSON, J. D. "Foreign language barriers in information transfer". *Journal of Education for Librarianship*. Vol. 14, no. 3 (1984), p. 171-184.
9. KUNICKI, M. "La barriere linguistique ; son importance et son evaluation". *Documentaliste*. Vol. 17, no. 4-5 (juil-oct. 1980), p. 147-150.
10. DICKSON, A. J. "Librarians and the language barrier". *Aslib Proceedings*. Vol. 31, no. 11 (nov. 1979), p. 448-494.
11. "El esperanto interlenguaje vivo de perspectiva universitaria". *Gaceta UNAM*. (15-ene.-1987), p. 16.
- 12.

- ROWLEY, J. E. and Turner C. "Barrier to dissemination". *The dissemination of information*. Boulder : Col. Westview Press, 1978, p. 298-317.
13. NAGAO, M. "La traducción automática". *Mundo Científico*. Vol. 4, no. 33 (1984), p. 298-317.
14. NOWAK, D. "The National Translations Center : its development, scope of operation and plans for the future" *Science and Technology*. Vol. 2 (1985), p. 13-19.
15. ARNAIZ, E. "La barrera del idioma en la información científica y tecnológica y algunos medios para superarla". *Anuario de Bibliotecología*, (1983), p. 81-128.
16. PRUETT, J. "Translations". *Scientific and technical libraries : special formats and subject areas*. Orlando, Florida : Academic Press, 1986. Vol. 2, p. 89-93.
17. *Annual Review Inc. : a nonprofit scientific publisher ; prospectus 1989*. Palo Alto, California ; Annual Review Inc., 1988. 48 p.
18. *Annual Review of Energy 1987*. Palo Alto, California : Annual Review Inc. Vol. 12.

ANEXO 1 CUADROS

Cuadro 1

Artículos publicados, según el volumen y el año

| VOL. | AÑO | NO. DE ARTICULOS | FRECUENCIA ACUMULADA |
|------|------|------------------|----------------------|
| 1 | 1976 | 27 | 27 |
| 2 | 1977 | 18 | 45 |
| 3 | 1978 | 13 | 58 |
| 4 | 1979 | 14 | 72 |
| 5 | 1980 | 12 | 84 |
| 6 | 1981 | 16 | 100 |
| 7 | 1982 | 13 | 113 |
| 8 | 1983 | 16 | 129 |
| 9 | 1984 | 20 | 149 |
| 10 | 1985 | 21 | 170 |
| 11 | 1986 | 20 | 190 |

Cuadro 2*Distribución de autores, por volumen y año*

| VOL. | AÑO | NO. DE AUTORES | FRECUENCIA ACUMULADA |
|------|------|----------------|----------------------|
| 1 | 1976 | 49 | 49 |
| 2 | 1977 | 26 | 75 |
| 3 | 1978 | 22 | 97 |
| 4 | 1979 | 21 | 118 |
| 5 | 1980 | 23 | 141 |
| 6 | 1981 | 25 | 166 |
| 7 | 1982 | 24 | 190 |
| 8 | 1983 | 27 | 217 |
| 9 | 1984 | 24 | 241 |
| 10 | 1985 | 41 | 282 |
| 11 | 1986 | 29 | 311 |

Cuadro 3*Total de referencias, según el volumen y el año*

| VOL. | AÑO | NO. DE REFERENCIAS | FRECUENCIA ACUMULADA |
|------|------|--------------------|----------------------|
| 1 | 1976 | 1361 | 1361 |
| 2 | 1977 | 573 | 1934 |
| 3 | 1978 | 1364 | 3298 |
| 4 | 1979 | 852 | 4150 |
| 5 | 1980 | 964 | 5114 |
| 6 | 1981 | 895 | 6009 |
| 7 | 1982 | 793 | 6802 |
| 8 | 1983 | 786 | 7588 |
| 9 | 1984 | 922 | 8510 |
| 10 | 1985 | 1002 | 9512 |
| 11 | 1986 | 699 | 10211 |

Cuadro 4

Distribución de artículos acordes al país al que pertenece la institución a la cual están vinculados los autores, según el año del volumen.

ORIGEN

| AÑO | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | TOTAL | % |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|------|
| ALEMANIA OCCIDENTAL | -- | 1 | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | 1 | -- | -- | 3 | 1.5 |
| AUSTRIA | -- | 3 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2 | 5 | 2.6 |
| BELGICA | -- | 1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | 0.5 |
| BRASIL | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | -- | 1 | -- | 2 | 1.2 |
| CANADA | -- | 1 | -- | 1 | -- | -- | -- | 1 | -- | -- | -- | 3 | 1.5 |
| DINAMARCA | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | -- | 1 | 0.5 |
| E.U.A. | 27 | 8 | 12 | 11 | 12 | 15 | 10 | 11 | 15 | 22 | 15 | 159 | 83.2 |
| FRANCIA | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | 1 | -- | -- | 2 | 1.2 |
| INDIA | 1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | 2 | 1.2 |
| INGLATERRA | -- | -- | 1 | 2 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | 4 | 2.1 |
| ITALIA | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | -- | 1 | 0.5 |
| ISRAEL | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | -- | -- | 1 | 0.5 |
| JAPON | -- | 1 | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | -- | -- | -- | 2 | 1.2 |
| MEXICO | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | -- | -- | 1 | 0.5 |
| NORUEGA | -- | -- | -- | 1 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | 2 | 1.2 |
| N. ZELANDA | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | -- | 1 | 0.5 |
| SUECIA | -- | 2 | -- | -- | -- | -- | -- | 1 | -- | 1 | 1 | 5 | 2.6 |

Cuadro 5*Cantidad total de referencias por año, según el idioma***IDIOMAS**

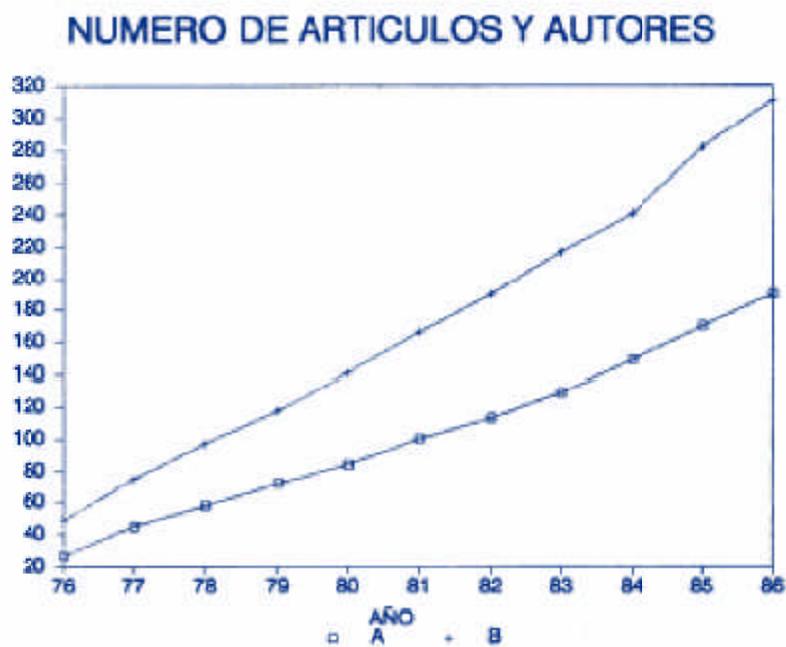
| AÑO | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | TOTAL |
|--------------|------|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-------|
| INGLÉS | 1351 | 418 | 1357 | 851 | 964 | 895 | 658 | 729 | 900 | 918 | 871 | 9712 |
| RUSO | 1 | 104 | — | — | — | — | — | — | — | 3 | — | 108 |
| FRANCES | — | 3 | 2 | — | — | — | — | 26 | 8 | 8 | — | 47 |
| ESPAÑOL | — | 1 | — | — | — | — | — | 13 | — | — | 24 | 38 |
| ALEMAN | 7 | 16 | 1 | — | — | — | 88 | 1 | — | 12 | 3 | 128 |
| PORTUGUES | — | 1 | — | — | — | — | 24 | — | — | 27 | — | 52 |
| ITALIANO | — | — | — | — | — | — | — | — | 13 | 6 | — | 19 |
| JAPONES | — | — | — | 1 | — | — | 23 | — | — | — | — | 24 |
| SUECO | 2 | 30 | 4 | — | — | — | — | — | — | 21 | — | 57 |
| DANES | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | 3 | — | 4 |
| NORUEGO | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 3 | 1 | 4 |
| HOLANDES | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1 | — | 1 |
| HEBREO | — | — | — | — | — | — | — | 17 | — | — | — | 17 |
| TOTAL | 1361 | 573 | 1364 | 852 | 964 | 895 | 790 | 786 | 922 | 1002 | 899 | 10211 |

Cuadro 6*Artículos que presentan referencias en uno y más idiomas, según el año del volumen.*

| AÑO | ARTICULOS CON CITAS EN UN IDIOMA | % | ARTICULOS CON CITAS EN MAS DE UN IDIOMA | % |
|--------------|----------------------------------|-------|---|-------|
| 1976 | 25 | 92.5 | 2 | 7.5 |
| 1977 | 9 | 56.0 | 9 | 50.0 |
| 1978 | 9 | 69.2 | 4 | 30.8 |
| 1979 | 13 | 92.9 | 1 | 7.1 |
| 1980 | 12 | 100.0 | - | — |
| 1981 | 16 | 100.0 | - | — |
| 1982 | 10 | 76.9 | 3 | 23.1 |
| 1983 | 13 | 81.3 | 3 | 18.7 |
| 1984 | 15 | 75.0 | 5 | 25.0 |
| 1985 | 15 | 71.5 | 6 | 28.5 |
| 1986 | 17 | 85.0 | 3 | 15.0 |
| TOTAL | 154 | 81.05 | 36 | 18.95 |

Cuadro 7*Distribución de estudios individuales y coautorías, según el volumen y año*

| VOL | AÑO | ARTICULOS INDIVIDUALES | % | ARTICULOS COAUTORIALES | % |
|--------------|------|------------------------|-------------|------------------------|-------------|
| 1 | 1976 | 11 | 40.7 | 16 | 59.3 |
| 2 | 1977 | 11 | 61.1 | 7 | 38.9 |
| 3 | 1978 | 7 | 53.9 | 6 | 46.1 |
| 4 | 1979 | 7 | 50.0 | 7 | 50.0 |
| 5 | 1980 | 4 | 33.3 | 8 | 66.7 |
| 6 | 1981 | 9 | 56.2 | 7 | 43.8 |
| 7 | 1982 | 4 | 30.8 | 9 | 69.2 |
| 8 | 1983 | 9 | 56.2 | 7 | 43.8 |
| 9 | 1984 | 17 | 85.0 | 3 | 15.0 |
| 10 | 1985 | 7 | 33.3 | 14 | 66.7 |
| 11 | 1986 | 12 | 60.0 | 8 | 40.0 |
| TOTAL | | 98 | 51.5 | 92 | 48.5 |

ANEXO 2 GRAFICAS**Fig. 1 Totales acumulativos de artículos y autores, según el año**

A: Total acumulado de artículos publicados, según el volumen.
 B: Total acumulado de autores, según el año del volumen.

Fig. 2 Total acumulativo de referencias del *Annual Review of Energy*, según el año del volumen

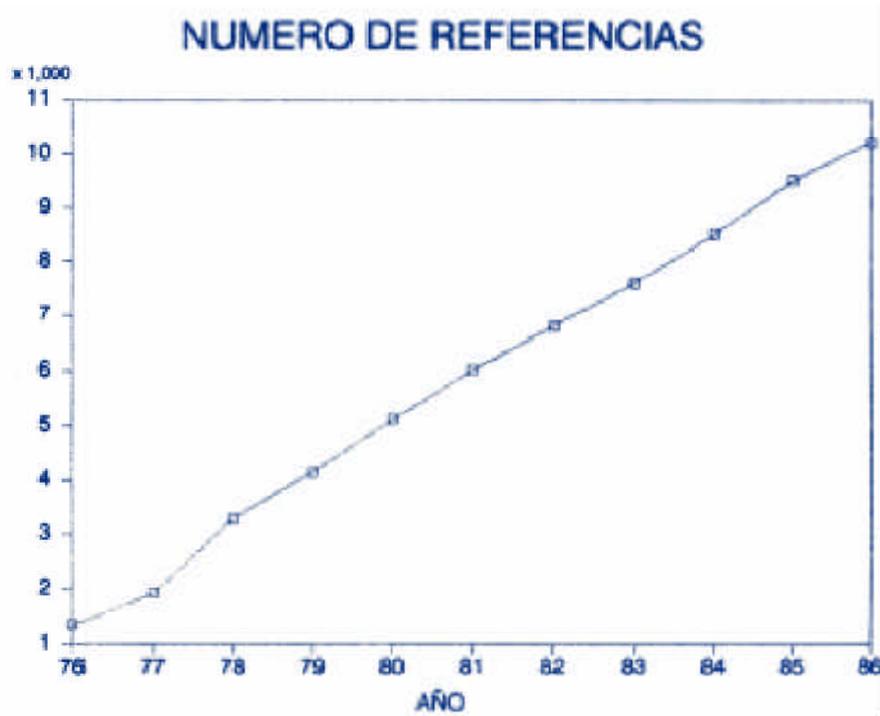


Fig. 3 Distribución de la literatura citada, según el idioma



Idiomas:

- | | | | |
|-----------|-------------|-------------|-----------|
| 1 Inglés | 5 Alemán | 9 Sueco | 13 Hebreo |
| 2 Ruso | 6 Portugués | 10 Danés | |
| 3 Francés | 7 Italiano | 11 Noruego | |
| 4 Español | 8 Japonés | 12 Holandés | |

Fig. 4 Distribución de artículos con literatura citada en uno y más de un idioma, según el año del volumen



Fig. 5 Distribución de estudios individuales y coautorías, según el año del volumen

